

Podziemna trasa turystyczna w neolitycznych kopalniach krzemienia pasiastego w Krzemionkach koło Ostrowca Świętokrzyskiego



Rezerwat „Krzemionki” k/ Ostrowca Św.

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1. Szyb „Wycielch” - kopalnia 7/610 | ● Szyby górnicze |
| 2. Szyb „Zenon” - wejście do podziemnej galerii | ● Szyby górnicze sąsiednie z galerii |
| 3. Szyb wentylacyjny | — Kierunek zakładania |
| 4. Podziemna galeria turystyczna | ■ Las mieszany |
| 5. „Wielkie Komory” | — Granica pola eksploatacyjnego |
| 6. Szyb nr 1 - użycie | |

Plan podziemnej trasy turystycznej

zabezpieczoną.

Prace wykopaliskowe w latach 2001 - 2004 wykonała ekipa archeologów z Muzeum Historyczno - Archeologicznego w Ostrowcu kierowana przez dr Jerzego Bąbla, w składzie mgr Artur Jedynak, mgr Kamil Kaptur, mgr Mariusz Gruszka, ściśle współpracująca z górnikami z firmy „Geohydrowiert” z Kielc. Konsultantem robót górniczych był dr inż. Zenon Duda z Akademii Górniczo - Hutniczej w Krakowie, zaś całością spraw organizacyjno - finansowych zajmował się dyrektor Muzeum ostrowieckiego mgr Janusz Wojciech Kotasiak.

W trakcie prowadzonych prac dokonano całego szeregu bardzo ciekawych

Rok 2004 stał się znaczącą datą w historii badań pola eksploatacyjnego na terenie Rezerwatu Archeologiczno - Przyrodniczego w Krzemionkach k. Ostrowca Świętokrzyskiego. Zakończono bowiem kolejny etap prac archeologiczno-górnich i konserwatorskich oraz udostępniono masowemu ruchowi turystycznemu oryginalną galerię podziemną eksponującą szereg wyrobisk neolitycznych kopalń.

Pomysł pokazania podziemi krzemionkowskich poprzez wykonanie w nich pogłębionej galerii narodził się 30 lat temu i był przez kilka lat dyskutowany w środowisku specjalistów. Realizację tego zadania podjęto w 1979 r.

Pierwsza trasa podziemna wokół szybów 1, 2, 3 badanych w latach 50-tych przez inż. T. Żurowskiego powstała w 1985 r., druga przy kopalni 7/610 w roku 1990. Obie natomiast zostały połączone dopiero 14 lat potem. W efekcie uzyskano galerię długości prawie 500 m, odpowiednio zakonserwowaną i

obserwacji naukowych, które w znacznym skrócie przedstawione zostały poniżej.

Przebieg prac badawczych i górniczych

Najpierw w połowie drogi między obiema trasami, po wewnętrznej stronie paraboli pola eksploatacyjnego wykonano wykop rozpoznawczy o wymiarach 2-3 m x 9 m (22 m²), w którym znaleziono zaledwie 33 artefakty kamienne i krzemienne. W obrębie tego wykopu umieszczono następnie szyb wentylacyjno-ewakuacyjny, którym w trakcie kolejnych badań usuwano wszelki gruz wapienny na powierzchnię.

Szyb ma głębokość 11,20 m i prezentuje profil geologiczny stanowiska. Na dnie szybu natrafiono na trzy warstwy krzemienionośne, które szczegółowo zadokumentowano. Upad warstw liczony na górnej krawędzi wapieni z norami mułojadów wynosi 3° w kierunku SE (150° od N). Pierwszą sztolnię o wymiarach 1,1 x 2m wykuto w litej skale wapiennej w kierunku szybu „Zenon” i drugiej trasy podziemnej. Po drodze w 4 tzw. „wglądach” natrafiono na skraj wyrobisk kopalń komorowych nr 615 i 612. Usuwany w trakcie prac górniczych krzemień ważono, a pomiary te pozwoliły na stwierdzenie, iż krzemienie w formie płaskurów i konkrecji nie są równomiernie rozmieszczone w warstwach, lecz wykazują lokalne zagęszczenia i rozrzedzenia. Różnica dochodziła nawet do 30,55 kg z 1mb chodnika.

Na linii przebiegu wykonywanej trasy nie stwierdzono żadnego uskoku tektonicznego lecz zaburzenia warstw i pionowe pęknięcia. Natomiast zaobserwowano tam gęste systemy ciosowe, tzw. „nieudany uskok”. Te zjawiska doprowadziły do bardzo silnego spękania konkrecji krzemienionych, a tym samym do wyjątkowo niskiej jego jakości i nieprzydatności do obróbki krzemieniarskiej. Z tego też powodu niektóre z kopalń komorowych w tym rejonie (np. 615) mają niewielkie wyrobiska. Neolityczne prace górnicze przerwano w niej ze względu na opisane powyżej zjawiska. Podziemi tych odkrytych kopalń nie badaliśmy.



Dno szybu wentylacyjno-ewakuacyjnego z płaskurami krzemienia



Kopalnia 795 - trasa turystyczna

W trakcie prac zweryfikowaliśmy badania sejsmiczne prowadzone w latach 80-tych przez Przedsiębiorstwo Badań Geofizycznych „Polfrance” pod kierunkiem D. Kokot. Efekty owych badań usiłowano w 2000 r. uporządkować,

dokonując zarazem ich interpretacji (Borkowski W. 2000, s. 254-257, ryc. 13). Przedstawiony ówczasie plan ewentualnych wyrobisk neolitycznych, niestety nie odpowiada rzeczywistości, co podważa całkowicie wiarygodność metody sejsmicznej przy badaniu tego typu obiektów. Oznacza to zarazem, że w przypadku głębokich kopalń neolitycznych nie mogą one stanowić podstawy do interpretacji archeologicznych.

Po dokonaniu połączenia sztolni z trasą nr 2 rozpoczęto wykonywanie analogicznej w kierunku trasy nr 1. Przebiegała ona częściowo w litej skale wapiennej, a potem w wyrobiskach kopalń 795, 804, 806, 815 oraz 818 i 821.

Nowe hipotezy geologów



Współczesny chodnik w litej skale wapiennej

Znaczna część trasy turystycznej biegnie w chodniku wykutym w litej skale wapiennej, gdzie prezentowane są w jego ścianach profile ławic krzemienionośnych. Uzyskane profile i plany pozwoliły geologom na postawienie nowej hipotezy o genezie krzemieni pasiastych. Wedle opinii dr G. Pieńkowskiego i dr J. Gutowskiego z Państwowego Instytutu Geologicznego znaczącą rolę w ich tworzeniu odegrały skorupiaki żyjące w płytkich lagunach ciepłego jurajskiego morza. Budowały one w miękkim

dnie całe systemy korytarzy i nor, w których magazynowały np. obumarłe fragmenty roślin, tak jak to czynią i dzisiaj. Zawarta w wodzie i w szczątkach organizmów morskich krzemionka wytrącała się w owych zagłębieniach pod wpływem zmian temperatury, ciśnienia i odczynu chemicznego wody. „Zastygając” przez miliony lat szczelnie je wypełniała, dzięki czemu były krzemienia pasiastego przybierają dziś tak fantastyczne kształty. Takie dziwaczne twory natury każdy turysta może obejrzeć stawiając już pierwsze kroki w krzemionkowskiej podziemnej trasie turystycznej.

Największa kopalnia

Pierwsza z badanych kopalni o numerze 795 okazała się być kopalnią komorową. Już po kilku dniach eksploracji i wstępnych pomiarach geodezyjnych było wiadomo, że natrafiliśmy na obiekt wyjątkowy. Badania objęły tylko część wschodnią kopalni, gdzie od głównej komory „odchodzą” w głąb górotworu dwie potężne nisze i jedna mniejsza. Znając „średnicę” głównej komory oraz szerokość nisz i odległość od szybu ich najdalej wysuniętych punktów możemy oszacować powierzchnię tej części kopalni na prawie 300 m². Jeśli przyjmiemy ostrożnie, że jest to połowa całej powierzchni podziemnych wyrobisk kopalni 795 okaże się, że mamy prawdopodobnie do czynienia z największą jak dotąd poznaną neolityczną kopalnią krzemienia w Europie.



Archeolodzy przy pracy w kopalni 795



Prace archeologiczne w wyrobiskach kopalni 795

Kolejne napotymane przez nas kopalnie były już obiektami mniejszymi i płytszymi, ale nie mniej ciekawymi. Można je zaliczyć do typu filarowo - komorowego, jako że górnicy stosowali tu zabezpieczenia w postaci pozostawianych dość często nienaruszonych fragmentów skały. Pracujący w tych kopalniach ludzie musieli cały czas zmagać się z niebezpieczeństwem zawalenia stropu i osypywaniem gruzu do wnętrza chodników komunikacyjnych.

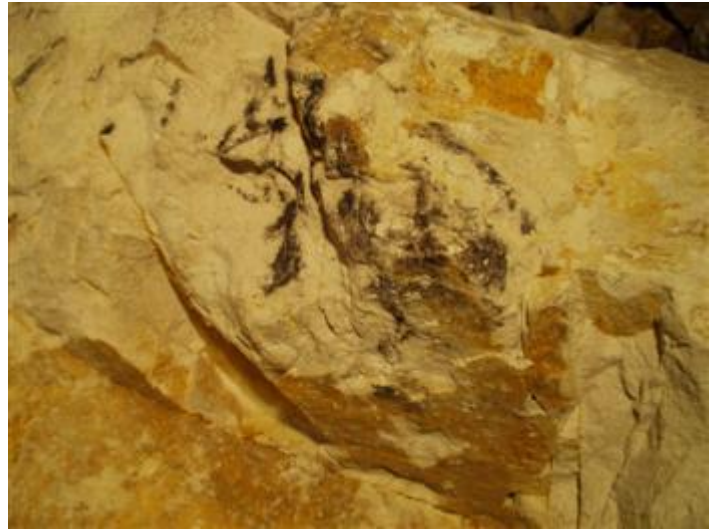
Wentylacja i oświetlenie podziemi.

Dotychczas sądzono, iż maksymalna odległość od dna szybu do przodka nie mogła przekraczać w linii prostej 12 m, a to za względu na kłopoty z wentylacją, tzn. z pojawieniem się dużego stężenia dwutlenku węgla w miejscu pracy górnika rąbiącego ścianę. W kopalni komorowej 795 odległość w linii prostej od dna szybu do najdalszego przodka osiągnęła ok. 20 m, co było dla nas pewnym zaskoczeniem. Okazało się jednak, że najdalszy przodek umieszczono po stronie wewnętrznej pola eksploatacyjnego, w miejscu zapadania się warstwy krzemienionośnej. Wentylację uzyskano więc w sposób naturalny, grawitacyjny. Ciepłe powietrze przemieszczało się pod stropem wyrobisk w kierunku szybu, zaś świeże, zimne tuż nad spągiem chodników.

Z oświetleniem, ale i z wentylacją podziemi związane są liczne węgle drzewne odkrywane podczas badań. Aby wymusić obieg powietrza trzeba było rozpalić kilka łuczyw na stanowisku pracy i w korytarzu transportowo - komunikacyjnym. Dodatkowo ciąg wzmagano rozpalone przy dnie szybu ognisko. Ślady takiego ogniska w postaci 10 - 15 cm warstwy węgla odkryto w sąsiedztwie zasypiska szybu 815 i są one obecnie eksponowane przy podziemnej trasie turystycznej.



Neolityczne łuczywo



Neolityczne objaśniko

Łuczywa były wykonywane z gałęzi o średnicy 3-4 cm. Przygasające łuczywo górnik oskrobywał o ostrą krawędź płyty wapiennej, kawałek gruzu lub po prostu o ścianę (ocios) kopalni. Po tych czynnościach pozostały do dziś charakterystyczne miejsca w formie licznych, nieregularnie przecinających się linii zwane przez archeologów objaśnikami. W największej komorze kopalni 795 odkryto takich miejsc kilkadziesiąt, dlatego nadaliśmy jej nazwę: „Komora Objaśnik”. W kilku przypadkach nieregularne linie objaśnik układają się w bardziej logiczne kształty i mogą być interpretowane jako symboliczne rysunki. Bardzo ciekawym znaleziskiem okazał się fragment neolitycznego łuczywa, który mimo upływu tysięcy lat nie uległ rozkładowi. Odkryty na granicy kopalni 815 i 804 kawałek drewna tkwił zatknięty między kamienie. Data C 14 uzyskana z jego części wskazuje, że zgasło ono ok. 5000 lat temu! A dokładnie między rokiem 3330, a 2907 p.n.e.

Nietoperze i „potop”



Poziomy ślad zastoiska wodnego w kopalni 795

W gruzie neolitycznych podziemnych hałd w kopalni 795 odkryliśmy liczne szkieleciki nietoperzy. Znalezisko to może być kolejnym dowodem, iż eksploatacja kopalni odbywała się także w zimie, kiedy zwierzęta te zapadły w sen i łatwo dały się uśmiercić. Praca w zimie była łatwiejsza ze względu na intensywniejszą naturalną wentylację. Przypomnijmy, że pod ziemią temperatura jest stała, bez względu na porę roku i wynosi ok. 6-9 °C.

Na płytowych wapiennych okładzinach chodników neolitycznych oraz na ociosach w najgłębszej części kopalni 795 zaobserwowaliśmy poziomy ślad po zastoisku wodnym powstałym w odległej,

jeszcze nieokreślonej bliżej przeszłości (neolit!), kiedy szyb jeszcze nie był zasypany a obfite ulewy spowodowały zalanie podziemi. Obserwacja ta może być interesująca dla klimatologów, badających zmiany klimatu w minionych epokach.

Chodniki komunikacyjne

W kopalni 795 oraz 804 odkryto świetnie zachowane, nie zasypane chodniki komunikacyjne i technologiczne. Chodnik w kopalni komorowej 795 składał się w części z korytarza komunikacyjnego biegnącego od dna szybu do tzw. punktu węzłowego. Służył on przede wszystkim do transportu urobku. Od punktu węzłowego do przodka prowadził natomiast chodnik technologiczny, którego przebieg zmieniał się w trakcie eksploatacji kopalni. Pierwszy z nich posiada wypolerowane do gładkości ściany i spąg. Drugi natomiast zbudowany jest w hałdzie złożonej z ostrokrawędzistych brył wapiennych.



Kopalnia 795 - chodnik neolityczny



Kopalnia 804 - chodnik neolityczny

W czym transportowano urobiony ze skały krzemień? Uważa się, że były to plecionkowe kosze wykonane np. z wikliny. W tym jednak przypadku musiało być inaczej, skoro pojemniki transportowe nie pozostawiły wyraźnych śladów i rys w chodniku komunikacyjnym. Kosze klinowały by się przecież w wąskim przejściu oraz zahaczały o wystające krawędzie brył wapiennych powodując szybkie zasypywanie się chodnika. Same zaś łatwo ulegały by zniszczeniu. Surowcem do produkcji „kontenerów” była tu więc gruba skóra zwierzęca. Wory ciągnięte zgodnie z kierunkiem porastającego skórę włosia łatwiej dawały się przesuwac, a miękki materiał ulegał na zakrętach i innych przeszkodach nieznacznym deformacjom umożliwiając gładkie prześlizgiwanie się po wszystkich nierównościami. Powyższe obserwacje mogą zostać zweryfikowane po wykonaniu specjalistycznych badań mikrośladów w omawianym chodniku.

Niezagruzowany chodnik w kopalni filarowej 804 miał być może nieco inny charakter. Prowadzi on pod przegradzającymi komorę ścianami skalnymi oraz dalej wzdłuż ociosu do najdalszej części kopalni. Ściany tego korytarza nie są wygładzone, a jego dno zasłane jest dużymi fragmentami gruzu wapiennego. Mógł on pełnić rolę arterii komunikacyjnej i łączyć szyb 804 z innymi wyrobiskami sąsiadującymi z tą kopalnią od wschodu .



Kopalnia 804- przebicie i ocios ze śladami pracy



Ocios neolitycznego chodnika

Przeprowadzony przez nas w wyrobiskach kopalń neolitycznych tunel turystyczny przecina szereg podziemnych hałd. Upad warstw gruzu wapiennego pozwala na dokonanie pełnej rekonstrukcji kolejności prac neolitycznych górników w tej części pola eksploatacyjnego.

Konstrukcje i narzędzia drewniane

W trakcie eksploracji hałd podziemnych natrafialiśmy często na puste przestrzenie, które po bliższym zbadaniu okazały się negatywami wykonanych z drewna narzędzi oraz konstrukcji o czym świadczą ich rozłożone resztki. Szczęśliwym trafem „scementowany” gruz zachował kształty tych przedmiotów i dziś wiemy, że asortyment przedmiotów używanych przez prahistorycznego górniką był o wiele bogatszy.



Negatyw drewnianego narzędzia neolitycznego



Negatyw klina drewnianego

Najczęściej spotykane puste przestrzenie miały długość ok. 50 - 70 cm i średnicę 3 - 4 cm. Można przypuszczać, że są to pozostałości dźwigni służących do obrywania dużych płyt ze stropu kopalni. Dla jednego z takich znalezisk został wykonany odlew gipsowy. Do rozwarstwiania skały służyć musiały kliny. Odkryty negatyw takiego narzędzia miał 19 centymetrów długości, ok. 6 cm szerokości i maks. 2 cm grubości.

Najciekawsze były jednak „zespoły” negatywów. W dwóch miejscach (kopalnia 804) napotkano po kilka odcisków drewnianych drążków o długości do 1 m i średnicy 2 – 9 cm w układzie pionowym i poziomym. W jednym przypadku przebiegały one wyraźnie na granicy dwóch warstw gruzu wapiennego, między hałdą, a zagruzowanym później przodkiem górniczym. Wskazuje to na wykonywanie różnego rodzaju drewnianych konstrukcji zabezpieczających przed osuwaniem się hałd. Było to szczególnie ważne w miejscach gdzie rodzaj górotworu i stosowana technologia urabiania skały nie pozwalały na okładanie korytarzy płytami wapiennymi. Jedno z takich miejsc, po zabezpieczeniu, jest prezentowane jako stała ekspozycja w podziemnej trasie turystycznej.



Negatyw pionowego elementu szalunku chodnika



Eksploatacja neolitycznych hałd w kopalni 795

W gruzie podziemnych hałd neolitycznych natrafiliśmy również na szczątki roślinne, które pochodziły zapewne z wyplatanych mat. Plecionki te, naszym zdaniem, mogły podczas rąbania skały izolować ciało górnika od kamiennego podłoża. Pamiętajmy, że ludzie neolitu również narażeni byli na takie choroby jak reumatyzm, podagra, ostre zapalenie korzonków nerwowych itp.

Narzędzia kamienne, krzemienne oraz z kości i poroża



Znalezisko narzędzia z poroża

Badania poprzedzające budowę nowego odcinka podziemnej trasy turystycznej w Krzemionkach dostarczyły także szerokiego zestawu narzędzi górniczych wykonanych z kamienia i krzemienia. Wśród narzędzi kamiennych znaczącą większość stanowią znane z innych kopalni „cygarowate” kilofy wykonane ze skał krystalicznych.

Narzędzia krzemienne stanowiły przede wszystkim tłuki służące do testowania jakości surowca wydobytego ze skały, ale także kliny wykonane z fragmentów

gładzonych siekier, charakterystycznych dla kultury amfor kulistych. Znaczną część narzędzi potrzebnych do pracy pod ziemią wykonywano z fragmentów poroża jeleni, saren i łosi. Były to kliny, dźwignie, kilofy oraz dłuta. Do rozgarniania i przesypywania drobnego gruzu służyła zapewne łopata z łopatki zwierzęcej znaleziona podczas badań jednego z przodków górniczych w kopalni 795.

Ślady pracy

Obserwując opuszczone przez górników nisze wydobywcze (przodki górnicze) oraz ściany eksploatacyjne wyraźnie widać ślady jakie pozostawiły narzędzia, którymi się posługiwali. Analizując je można się dowiedzieć, że pracujący w kopalni neolitycznej byli ludźmi praworęcznymi. Zmieniali także narzędzia w zależności od aktualnie prowadzonego rodzaju prac i skały na jaką w danym miejscu napotykali. Najbardziej chyba wymowne są widoczne do dziś na stropie kopalni 815 ślady oddzielania dużych bloków wapienia za pomocą klinów z poroża.



Kopalnia 815- ślady pracy



Ocios ze śladami pracy i negatywem konkretnej krzemiennej

Używane tam narzędzia ześlizgiwały się po skale i odcisnęły kształt swego ostrza w glinie wypełniającej szczelinę krasową. Podobnie technikę „wyłuskiwania” krzemiennej ze skały można prześledzić oglądając serię śladów w jednym z przodków kopalni 795. Wyraźnie widać tam uderzenia mające oddzielić konkrację od ściany skalnej oraz miejsce gdzie górnik podłożył dźwignię aby oderwać krzemień od podłoża. Widoczne są również ślady „zrywania” dużych płyt wapiennych od stropów wyrobisk.

Pracownie wstępnej obróbki. Testowanie jakości krzemienia

Duże nagromadzenie drobnych fragmentów krzemienia w jednym miejscu nasunęło przypuszczenie o istnieniu podziemnych pracowni wstępnej obróbki krzemienia. Takie miejsce, w formie niezagruzowanej niszy odkryto podczas badań kopalni filarowej 818. Zanim jednak krzemień trafił do pracowni wstępnej lub na powierzchnię, musiała zostać oceniona jego przydatność do produkcji narzędzi. Przez ostatnie 150 milionów lat zarówno skały wapienne jak i krzemień w nich tkwiący podlegał działaniom różnych sił, które spowodowały

powstanie w pewnej części konkrecji mikrospękań prawie niewidocznych gołym okiem. Górnik pracujący w podziemiach przy świetle łączywa nie mógł ich widzieć, a mimo to całość nieodpowiedniego krzemienia pozostawiał pod ziemią. Niebagatelną rolę przy testowaniu jakości krzemienia musiał zapewne odgrywać nie wzrok a słuch. Prahistoryczny człowiek nie tylko mógł obserwować odpadające pod uderzeniami tłuka kawałki krzemienia, ale i słuchać czy dźwięk jest czysty czy głuchy. Przypuszczenie takie nasunęli nam współcześni archeomuzykolodzy i archeolodzy, którzy z konkrecji i wiórów krzemiennych potrafiały tworzyć bardzo ciekawe instrumenty muzyczne.

Daty C14 i nowe problemy

Z odcinka trasy przebiegającego przez kopalnie komorowe (795) i komorowo filarowe uzyskano wiele próbek węgla drzewnych. Dzięki współpracy z Instytutem Fizyki Akademii Świętokrzyskiej uzyskaliśmy 10 nowych dat radiowęglowych wykonanych przez Uniwersytet w Erlangen w Niemczech. Daty te po kalibracji dały odczyt ok. 3500 – 2900 lat p.n.e, a to oznacza, że problem przynależności kulturowej tego typu kopalń jest otwarty. Dotychczas sądzono bowiem, iż najgłębsze kopalnie (komorowe) są efektem pracy górników kultury amfor kulistych. Ostatnie daty nie są zgodne z ogólnie przyjętą chronologią tej kultury, a próby „naginania” tych wyników do z góry przyjętych założeń nie budzą zaufania. Uzyskane dotychczas efekty prac badawczych wymagają dalszej szczegółowej analizy i dokładnego opracowania.

Przeprowadzona trasa turystyczna posiada niewątpliwe walory dydaktyczne, które tylko w roku 2004 przyciągnęły ponad 40.400 zwiedzających, co jest rekordem w dziejach rezerwatu krzemionkowego. Jednocześnie trasa ta otwiera nowe możliwości badań różnego typu podziemnych wyrobisk. Kolejne programy badawcze bez wątplenia zmieniają naszą dotychczasową wizję Krzemionek, albowiem jak to mawiał prof. Stefan Krukowski, „wszystko, co naukowe jest do poprawienia.”

Sybilla 2004

18 maja 2005 r. Muzeum otrzymało z rąk Ministra Kultury Waldemara Dąbrowskiego III nagrodę w kategorii wystaw archeologicznych konkursu na Wydarzenie Muzealne Roku 2004 - SYBILLA 2004.